

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2011230446

UDC_____

厦门大学

工程硕士学位论文

基于移动网络数据的旅游信息管理系统的设计与实现

Design and Implementation of Tourism Information
Management System Based on China Mobile Data

黄江云

指导教师: 陈海山教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2013 年 4 月

论文答辩日期: 2013 年 5 月

学位授予日期: 年 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2013 年 6 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外，该学位论文为()课题(组)的研究成果，获得()课题(组)经费或实验室的资助，在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文(包括纸质版和电子版)，允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

- ()1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
 年 月 日解密，解密后适用上述授权。
- (☒)2.不保密，适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。)

声明人(签名)：

年 月 日

摘要

随着我国旅游业的蓬勃发展，旅游日益成为人们生活的一部份。然而，传统的旅游业显然已无法适应高速发展的时代需求，旅游信息化是实现旅游可持续发展的关键因素。本文针对目前旅游信息化建设过程如何获得旅客实时流动信息这一难题，通过将移动网络应用于旅游业，采用移动网络 Cell_id 技术确定游客的位置信息，显著提高旅游信息收集的实时性。Cell_id 技术的位置信息精确度较低，仅能够确认用户所属的区域，无法精确定位用户的经纬度。在旅游行业应用中，对位置信息精确度的要求不高，能确认用户的区域范围即可，因此系统采用该定位服务方案。系统还可通过将基站标识映射为 GPS 区域信息，灵活地与第三方基于 GPS 的位置平台进行整合，互补位置信息和用户属性信息。在此基础上，本文进一步推进旅游信息化与移动网络的有效融合，当景区出现突发事件或是人流量超过景区负荷，系统能自动触发预警，通过发送提醒短信以有效避免安全事故的发生。

本文所述的系统是基于 B/S 结构，通过 J2EE 架构搭建所需应用。在系统实现架构上采取三层架构的设计。数据层通过 Traffica 采集用户实时的移动数据；逻辑层在采集的数据入库后进行数据的统计分析及自动触发短信提醒；展示层是将数据统计分析的结果，用动态网页的形式展现给用户，用户通过的 web 系统登陆访问，就可获取最终的展示结果。系统优势在于使数据分析和信息获取更方便、快捷，实现数据的及时共享，更好地为旅游管理部门提供参考与决策，从而提高政府对旅游业的监管能力。该系统的投入使用，迅速提升了当地的旅游信息化水平。

关键词：旅游信息；移动网络数据；GSM 网络

Abstract

With the vigorous development of tourism industry, tourism is becoming a part of people's life. However, the traditional tourism does not meet the needs of the rapid development of the times. Tourism informationization is a key factor to promote the sustainable development of tourism. At the present time, it is difficult to obtain travelers' real-time movements information. In order to solve this problem, this paper focuses on the application of mobile network in the tourism industry. By using mobile network Cell_id technology to define the position of tourist information, the real-time collection of travel information is significantly improved. The positioning accuracy of Cell_id technology is so low that it can only identify the user's area. It is still unable to pinpoint latitude and longitude of the user. In the travel industry application, this technology is being used since we only need to confirm the user's location area. The system can also map the base station identity for the GPS application. It can be integrated with the third party basing on GPS location platform, sharing location and user attribute information. This thesis focuses on effective integration of tourist information and mobile network. When emergency or traffic over the scenic area loads comes up, the SMS reminder warning is automatically trigger on to prevent safety accidents effectively.

The system described in this thesis is based on b/s and J2EE structures to construct applications. Three-tier architecture was introduced to the system. The data layer collects tourist real-time location information through Traffica. The logic layer conducts the statistical analysis of data and triggers SMS alert. The presentation layer presents the results of the statistical analysis of data to users in the form of dynamic Web pages. Users can obtain the information by logging into the web system. The advantage of the system is to make data analysis and information retrieval more conveniently and quickly, and to enable data sharing in time. The system can provide information for tourism administrative departments, thus improve the regulation

capability of the government on tourism. The implementation of this system has improved the local tourism informationization.

Keywords: Tourism Information; Mobile Network data; GSM Network

厦门大学博士论文摘要库

目录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与意义.....	2
1.2 国内外研究现状.....	3
1.2.1 国内研究现状	3
1.2.2 国外研究现状	4
1.3 主要研究特色.....	4
1.4 本文组织结构.....	5
第 2 章 系统相关技术.....	6
2.1 移动通信网络原理及相关技术	6
2.1.1 移动通信概述	6
2.1.2 移动网络数据存贮与处理方式	8
2.1.3 移动网络数据类型	8
2.1.4 基于 Cell_id 的位置服务技术	9
2.1.5 依托 Traffica 的移动数据获取方式	9
2.2 旅游管理	9
2.3 数据库技术	11
2.4 本章小结	11
第 3 章 系统分析.....	12
3.1 用户需求	12
3.2 业务需求	13
3.2.1 业务流程分析	13
3.2.2 数据流程图	14
3.2.3 系统用例图	15
3.3 系统功能需求	16
3.3.1 系统功能描述	16

3.3.2 系统功能结构	16
3.4 系统性能需求	18
3.5 本章小结	18
第 4 章 系统设计	19
4.1 系统设计原则	19
4.2 系统总体设计	20
4.2.1 系统架构设计	20
4.2.2 软件架构设计	20
4.2.3 网络架构设计	22
4.2.4 系统安全设计	22
4.3 数据库设计	23
4.3.1 概念结构设计	23
4.3.2 逻辑结构设计	24
4.3.3 物理结构设计	30
4.3.4 数据库安全性设计	30
4.4 本章小结	32
第 5 章 系统实现	33
5.1 系统环境	33
5.2 系统主界面	34
5.3 功能模块	34
5.3.1 数据维护模块	34
5.3.2 数据统计模块	36
5.3.3 短信发送模块	46
5.3.4 预警监控模块	48
5.4 系统测试	49
5.4.1 测试计划	49
5.4.2 测试用例设计	50
5.4.3 测试结果分析	54
5.5 应用前景	54

5.6 本章小结	55
第 6 章 总结与展望	56
6.1 总结	56
6.2 展望	57
参考文献	59
致 谢	61

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background and Significances of the Research	2
1.2 Research Status at Home and Abroad.....	3
1.2.1 Research Status at Home	3
1.2.1 Research Status at Abroad.....	4
1.3 Main Research Features	4
1.4 Outline of the Dissertation	5
Chapter 2 System Related Technologies.....	6
2.1 Related Theories and Technologies of Mobile Network	6
2.2.1 Mobile Communication Introduction.....	6
2.2.2 Mobile Network Data Store and Processing	8
2.2.3 Mobile Network Data Type.....	8
2.2.4 Location Services Technologies Based On Cell_id	9
2.2.5 Mobile Data Collection Technologies Base On Traffica	9
2.2 Tourism Management	9
2.3 Database Technology.....	11
2.4 Summary	11
Chapter 3 System Analysis.....	12
3.1 User Requirements	12
3.2 Business Requirements.....	13
3.1.1 Business Flow Analysis	13
3.1.1 Dataflow Diagram	14
3.1.1 System Case Diagram	15
3.3 System Function Requirements.....	16
3.3.1 System Function Describe.....	16

3.3.2 System Function and Structure	16
3.4 System Performance Requirements	18
3.5 Summary	18
Chapter 4 System Design.....	19
4.1 Principles of System Design	19
4.2 Overall System Design.....	20
4.2.1 System Architecture Design.....	20
4.2.2 Software Structure Design	20
4.2.3 Network Architecture Design.....	22
4.2.3 System Security Design	22
4.3 Database Design.....	23
4.3.1 Concept Structure Design.....	23
4.3.2 Logical Structure Design.....	24
4.3.3 Physical Structure Design	30
4.3.4 Database Security Design.....	30
4.4 Summary	32
Chapter 5 System Implementation.....	33
5.1 System Environment	33
5.2 System Interface	34
5.3 Functional Modules	34
5.3.1 Data Maintenance Module	34
5.3.2 Statistical Module.....	36
5.3.3 Short Message Service Module.....	46
5.3.4 Early Warning And Monitoring Module.....	48
5.4 System Testing	49
5.4.1 Test Plan.....	49
5.4.2 Design of Test Cases	50
5.4.3 Analysis of Test Results	54
5.5 Application Prospect	54

5.6 Summary	55
Chapter 6 Conclusions and Future Work.....	56
6.1 Conclusions.....	56
6.2 Future Work	57
References	59
Acknowledgements	61

第 1 章 绪论

改革开放以来，我国旅游业蓬勃发展，特别是近几年持续快速的增長，已成为推动国民经济发展以及服务业快速增长的一股重要的力量。2012 年，国内旅游总人数为 4.25 亿人次，比上年增长 40.9%；国内旅游总收入为 2105 亿元，比上年增长 44.4%；重点监测的零售业及餐饮业收入 8006 亿，比上年增长 15%，如图 1-1 所示。

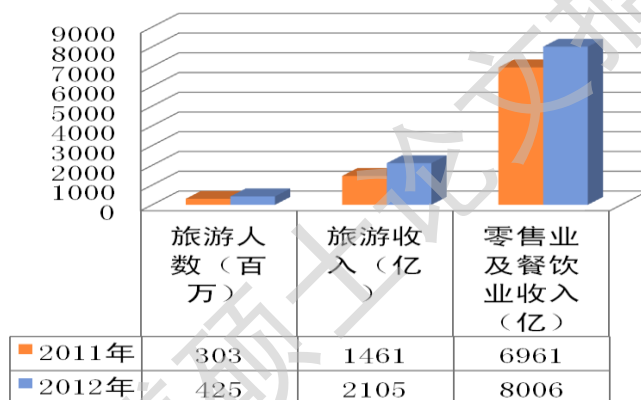


图 1-1 国内旅游发展趋势

与旅游业的快速发展相比，旅游信息化还存在较大的欠缺。目前，我国旅游业的信息化建设尚处于初步发展阶段，大致落后西方发达国家近 20 年。因此旅游信息化不仅是旅游业可持续化发展的本质要求，也是当务之急。在“十二五”时期旅游信息化迎来了历史性的发展机遇，党中央国务院高度重视旅游产业及旅游信息化发展，在《国务院关于加快发展旅游业的意见》中提出“将旅游业培育成国民经济的战略性支柱产业和人民群众更加满意的现代服务业”的战略目标，并明确指出“以信息化为主要途径，提高旅游服务效率”。因此，推进旅游信息化是实现旅游业发展两大战略目标的重要支撑^[1]。

在旅游信息化过程中，基于互联网的旅游信息化已得到深入的应用，例如 GIS 地理信息系统技术、旅游信息网站、旅游网络信息搜寻^[2]等。互联网推动了旅游产业的变革，改变了旅游信息传播方式，并影响了人们的旅游消费方式^[3]。

互联网的出现使人们的时空观念有了很大的改变，而随着我国移动网络的迅猛发展，移动商务又进一步强化了新的时空观念。移动网络以其针对性、便利性、实时性的绝对优势，衍生出移动旅游服务概念。移动改变生活，移动网络的各项新技术已经对我们的生活、工作产生了很大的影响，与此同时，移动网络同样也给我国的旅游市场带来了新的机遇与挑战，移动网络以及移动商务的用户群已经成为整个旅游行业营销策略上的必争之地^[4]。

1.1 研究背景与意义

旅游信息化是指利用电子技术、信息技术、数据库技术和网络技术等手段，充分整合各类旅游信息资源，使之成为发展旅游的生产力，成为推动旅游产业发展和管理水平的重要手段。旅游信息化对提高游客的旅游质量，保护景区的生态环境，实现旅游的可持续发展具有重要意义，特别是实时有效的旅游信息可以助力政府加强对旅游业的监管，提前预防公共安全事故。但在过去，旅游与信息化的结合甚少，整个旅行业的信息化建设与其对信息的高依赖性不成比例^[5]，在实现从游客、景区、管理局的数据采集、传递、管理方式上还是比较薄弱的，旅游信息的获取大多是存在于事前获取或事后采集，互联网上的游客数据采集分析属于事前获取，如：网络信息搜索行为特征的挖掘，仅对于旅游网站的优化及广告的投放具有参考价值。传统的旅游游客数据采集属于事后采集，以问卷调查、交通票务统计和酒店入住统计等方法为主，统计周期长，成本高。总体上这两样采集方式都具有信息不准确、游客细分能力差、无法实时获取客户信息、无法根据客户的情况实时调整等缺点。

基于移动网络数据的旅游信息管理系统是利用先进的移动基站定位(LBS)技术，在实时获取游客位置信息的基础上，进一步对游客的数量及各种行为模式进行分析。本文所述的系统是依托中国移动丰富的移动通信资源，建立面向地市级范围的游客采样分析系统的总体结构，通过采集和分析移动网络中的位置相关记录，以实时或准实时的方式统计分析和挖掘旅游资源使用状况、游客属性特征以及游客行为特征等旅游相关信息。系统除了能以报表、图形等方式为旅游管理部门提供实时展示外，还具备智能规则预警触发功能。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国内研究现状

针对旅游信息的采集,目前国内主要开展移动定位技术方面的研究,包括以下几个方面:

1、基于 GSM 网络的 GPS(Global Positioning System, 全球卫星导航系统)定位技术。GSM 网络的无线通信方式覆盖范围大、数据保密性好、使用方便、成本低,结合 GPS 系统, GSM 系统可以将车辆及人员的位置信息通过无线通信链路传送到用户手机,实现对车辆和人员的监控。GPS 定位精度最高,能满足绝大多数位置业务的需求,但 UE (移动终端)成本很高、只能应用于野外等开阔的环境^[6],而且 GPS 定位的原则是双方自愿,用户必需接受才能使用这种功能定位,因此其应用受到很大的限制。

2、将 RF(射频)技术与 GPS 技术进行组合,可实现弱信号或无导航信号环境下的定位。射频技术是一种使用无线射频通信实现的非接触式自动识别技术。射频技术与 GPS 技术的结合可以实现对大空间尺度的大群体游客的流动性管理,使游客可以在景区内便捷游玩,企业也可根据游客的流动反映来调节景区容量,判断游客喜好,进行产品改进^[7]。但这种融合技术存在局限性。一是 GPS 跟踪器的价格高或是携带不方便,因此 GPS 技术主要用于车载导航,在旅游业的应用目前也仅限于电子地图。射频技术只能解决短距离的定位,通常是在高速公路出入口处及路段上设置读卡器,用以识别监控进出高速公路和行驶中的车辆。

3、景区无线数据交互通信系统。在以景区内部数据采集、管理和为游客提供服务的基础上,选择 RF、IR(红外)、RFID(射频识别)这三种通信技术设计和制作智能手持终端、微型地面基站和通信协议,在景区内提供无线数据交互通信。这个智能手持终端,也是一个数据采集终端,我们把采集的数据动态汇总到数据库,实现了近乎实时的管理^[8]。这种技术存在问题是所使用的设备造价昂贵,普通景区无法负担,因此也不能很好地被推广与普及。

另外,互联网与移动网络通信的融合技术也代表了一种趋势,如:基于 3G 网络与 Web2.0 构建设计的实时旅游信息平台。利用目前手机的普及优势以及 3G 网络的发展,使得人们能够随时随地的联通互联网。通过 Web2.0 技术,将每个

游客作为旅游实时信息的传感器，游客通过手机收集旅游服务的实时信息，通过激励机制和质量控制机制自愿地将这些信息传输到互联网站，实现旅游服务实时信息的共享^[9]。该研究的难点在于如何提高网站的推广程度、客户的认知度与参与度等，受到客观因素制约，不是单纯技术手段就能解决的。

1.2.2 国外研究现状

20 世纪 90 年代初 Ravi Kalakota 提出了旅游电子商务的概念，之后 Gretzel 对智能系统在旅游业中的应用进行研究，发现旅游信息和决策过程研究多处于简单化阶段，但其实智能系统是复杂的，要求更深入的研究^[10]。目前国外对旅游信息的研究相对比较成熟，主要体现在以下几个方面：

1、Noamshoval, Michal Isaason(2007)^[11]研究了利用移动定位技术对旅游者进行定位跟踪，从而获取旅游信息，用来改善旅游的决策、规划和管理。他提出三种定位技术来收集游客的行为信息，并通过三个实验来论证。一是 GPS 技术；二是 Land-base antennas，即国内的 LBS 技术；三是混合解决方案，即 GPS+LBS。最终得出如果定位技术不得改变主体的行为，易于主体携带和接受，在这个方面基于 LBS 位置服务技术之一 TDOA(到达时间差)具有明显优势。

2、Rein Ahasa, Anto Aasa(2007)^[12]以爱沙尼亚为例，提到了 LBS 位的 Cell_id 技术，证明了移动定位数据有应用研究地理的价值，用在旅游管理和研究方面非常有发展前景，但瓶颈是移动运营商不愿意共享数据，因为无法吸引运营商参与。

3、网络旅游信息搜寻方面的研究，专门的研究始于 20 世纪 90 年代，如 Buhalis^[13]、Weber&Roehl^[14]。研究涉及五大领域：网络旅游信息需求与搜索动机、搜寻内容偏好、搜寻行为特征、搜寻者特性、网络旅游信息源。

1.3 主要研究特色

旅游这个特殊群体事件，对实时通信的要求高，基本上游客都会随身携带个人移动通讯工具。根据对国内三大运营商 2012 年的财报解读，从全国范围来看，中国移动的移动用户总数占比 64%，占有绝对的用户优势^[15]。采用移动网络数据采集技术，利用移动运营商在旅游景区的基站信息，快速有效地获取游客位置信息、行为轨迹，实时性高。该系统具有以下特点：

1、**创新型应用**：网络数据的挖掘分析传统上都是应用于运营商网管系统，

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库